

УДК 372.853

Ю.С. Мельник

*Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України***ДИДАКТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ЯК  
ЗАСОБУ РОЗВИТКУ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ГІМНАЗІЇ**

**Анотація:** у статті розкрито сутність компетентнісного характеру задачної технології навчання. Визначено дидактичні засади розв'язування фізичних задач як засобу розвитку компетентностей учнів гімназії. Встановлено, що компетентнісно орієнтована – це максимально наближена за змістом до життєдіяльності людини навчально-пізнавальна задача, що містить практико-орієнтовану проблему й розв'язання якої потребує набуття учнями гімназії необхідних суб'єктивно нових знань та відповідних умінь і навичок. Розв'язуючи подібні задачі, школярі опановують узагальнені способи діяльності, методи пізнання навколишнього світу, на основі яких самостійно здобувають фізичні знання й застосовують їх для розв'язання конкретних практичних проблем. Зміст компетентнісно орієнтованої задачі забезпечує цілісний цикл навчально-пізнавальної діяльності учня, що розпочинається з її визначення й закінчується розв'язанням.

**Ключові слова:** фізична освіта, задачна технологія, компетентнісно орієнтована задача, предметна й ключові компетентності, дидактичні засади, узагальнений алгоритм, засіб розвитку, учні гімназії.

**Постановка проблеми.** Розв'язування фізичних задач сприяє засвоєнню знань про стан навколишнього середовища, розумінню цілісності наукової картини світу, готовності до використання здобутих знань під час розкриття сутності різноманітних явищ і процесів, практичного застосування відповідних законів і закономірностей у технічних пристроях, на виробництві, різних сферах життєдіяльності людини, виявленню ставлення до ролі фізичних знань у житті

людини, суспільному розвитку, техніці, формуванню предметної та ключових компетентностей.

У практиці навчально-виховної діяльності учнів гімназії задачі використовуються як метод засвоєння, закріплення, перевірки і контролю теоретичних знань, засіб набуття практичних умінь та розвитку компетентностей. У процесі розв'язування фізичних задач виховується інтерес до навчання, формуються вміння аналізувати природні явища і процеси, розширюються й поглиблюються знання, здійснюється ознайомлення з новими досягненнями науки і техніки, розвиваються головні компоненти предметної і ключових компетентностей тощо.

В останні десятиріччя відбулося суттєве посилення значущості компетентнісної спрямованості шкільного курсу фізики, де одна із провідних ролей належить розв'язуванню задач. Однак, значна частина учнів гімназії має певні складнощі під час їх розв'язування, тому що не володіє відповідними практичними вміннями й навичками. Успішне розв'язування задач потребує як конкретних, так й узагальнених знань, основу яких становлять фундаментальні поняття методологічного характеру – фізичні *«явище»*, *«закон»*, *«система»*, *«модель»*, *«величина»*, *«взаємодія»*, *«ідеальні об'єкти й процеси»*, *«стан фізичної системи»* тощо.

Не усвідомлюючи загального алгоритму розв'язку, кожен наступну однотипну задачу учень розглядає як нову. Тому важливо не стільки розв'язати значну кількість задач, скільки сформулювати відповідні узагальнені способи дій. Один із суттєвих напрямів підвищення ефективності розв'язування фізичних задач учнями гімназії полягає в удосконаленні організації навчальної діяльності, добору й складанню системи задач, спрямованої на розвиток предметної і ключових компетентностей.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Провідним положенням задачного підходу в навчанні є твердження, що освітня діяльність може бути представлена як певна система навчально-пізнавальних задач (Г. Балл, Ю. Машбиць, Л. Фрідман та ін.) [1, 3]. Проблеми його реалізації в процесі

навчання фізики досліджували Д. Александров, Г. Альтшуллер, С. Гончаренко, П. Знаменський, А. Павленко [5], О. Сергєєв, М. Тульчинський, А. Шапіро та ін.

Аналіз змісту й структури збірників задач з фізики, розроблених різними колективами авторів, свідчить, що вони переважно будуються на основі випадкового добору завдань як за змістом, так і за формою. Тому учням потрібно надати інструмент у вигляді масиву практико орієнтованих завдань, що сприяло б їх якісній професійній підготовці та розвитку компетентностей.

Різні думки, ідеї й підходи до формування компетентностей, визначення їхньої структури, побудови відповідної системи задач свідчить про актуальність досліджуваної проблеми, що потребує додаткового вивчення.

**Формулювання цілей статті.** З огляду на викладене, у статті ставляться завдання на основі вивчення й аналізу наукових праць дидактів, психологів, методистів дослідити дидактичні засади розв'язування фізичних задач як засобу розвитку компетентностей учнів гімназії.

**Виклад основного матеріалу.** Розв'язування задач – важлива складова змістового і процесуального вивчення дисциплін природничо-математичного циклу та провідна форма зовнішнього незалежного оцінювання. Основне традиційне положення освітніх навчальних програм – «...без розв'язування задач шкільний курс фізики не може бути засвоєний» [6].

Формування компетентностей учнів гімназії засобами фізичних задач потребує організації відповідної навчально-пізнавальної діяльності. На етапі визначення й постановки компетентісно орієнтованої задачі учні виокремлюють сферу її практичного застосування та усвідомлюють власні діяльнісні й знаннєві навчальні проблеми. На цьому етапі здійснюється аналіз реальної життєвої ситуації та формулюється умова задачі. Результатом діяльності учнів є мотивація до навчання, актуалізація набутих фізичних знань та способів діяльності. Роль учителя полягає в доборі й складанні подібної задачі, трансформуванні педагогічної проблемної ситуації, що сприяє формуванню внутрішніх мотивів навчання, виникненню стану усвідомленого

протиріччя між знанням і незнанням, володінням і не володінням відповідним способом її розв'язування.

На етапі розв'язування – формуються вміння застосовувати набуті знання, аналізується зміст практичної діяльності, оцінюється її продуктивність шляхом зіставлення результатів навчання із поставленою метою. Розв'язування компетентнісно орієнтованих фізичних задач сприяє не лише розвитку мотивів навчання, а й усвідомленню значущості, корисності відповідної діяльності, що підвищує рівень сформованості компетентностей учнів. В її основу покладено формування загальних методів і алгоритмів розв'язування, вирішення науково-виробничих проблем засобами фізики.

У педагогічній практиці розроблено загальний алгоритм розв'язування різних типів компетентнісно орієнтованих фізичних задач: короткий запис та виконання потрібних малюнків, схем, графіків, переведення фізичних величин у Міжнародну систему одиниць (СИ), аналіз умови задачі, з'ясування її фізичної сутності, встановлення досліджуваних природних явищ, процесів, станів системи та відповідних законів і закономірностей, складання плану розв'язування, вираження зв'язків між невідомими й відомими величинами у вигляді формул, розв'язування системи рівнянь, обчислення шуканої величини, аналіз вірогідності одержаного результату.

У процесі розв'язування задач розвиваються навички застосування теоретичних знань, коригуються недоліки й прогалини у сприйнятій науковій інформації, закріплюються основні фізичні закони й принципи, підвищується мотивація навчання, активізується пізнавальна діяльність учнів, розвиваються вміння аналізувати перебіг природних явищ, узагальнювати відомості про них, творчо мислити тощо. Розв'язування задач є засобом перевірки і систематизації знань, що надає можливість розширювати й поглиблювати їх, раціонально здійснювати повторення, сприяє формуванню наукового світогляду, ознайомленню із новими досягненнями науки і техніки [2; 109].

Оскільки розв'язування задач є одним із засобів розвитку компетентностей, то увагу учнів гімназії потрібно акцентувати на аналізі

якісної сторони фізичних явищ, властивостей тіл, речовини, процесів, розкривати їх сутність, висувати та обґрунтовувати гіпотези. Розв'язування фізичних задач є також «...засобом усвідомлення й засвоєння досліджуваних понять, створення проблемних ситуацій, методом вдосконалення знань і способом формування логіко-аналітичних умінь, встановлення зв'язку курсу фізики з життєвими явищами і виробничими процесами» [4; 161].

Компетентісно орієнтована – це максимально наближена за змістом до життєдіяльності людини навчально-пізнавальна задача, що містить практико-орієнтовану проблему (професійну, побутову) й розв'язання якої потребує набуття учнями гімназії необхідних суб'єктивно нових знань та відповідних умінь і навичок. Розв'язуючи подібні задачі, школярі опановують узагальнені способи діяльності, методи пізнання навколишнього світу, на основі яких самостійно здобувають фізичні знання й застосовують їх для розв'язання конкретних практичних проблем. Зміст компетентісно орієнтованої задачі має забезпечити цілісний цикл навчально-пізнавальної діяльності учня від її визначення до розв'язання. Тому вона, як правило, має сприяти створенню проблемних ситуацій двох видів: першого – усвідомлення учнем того, що в його суб'єктному досвіді відсутній потрібний спосіб розв'язання (діяльнісна проблема), другого – недостатність теоретичних знань (знанняєва).

Розв'язування такої задачі полягає у відновленні й відшуванні невідомих величин. Аналіз її умови розпочинається з вибору фізичної системи й завершується складанням кінцевої кількості рівнянь, що передбачає поділ процесу розв'язування поставленої задачі на фізичний (складання замкненої системи рівнянь), математичний (одержання розв'язку в загальному й числовому вигляді) та аналітичний (аналіз вірогідності результату й можливості встановлення зв'язків між знаннями й реальною ситуацією, відображеною в умові, готовність і здатність вирішення нових життєвих проблем) етапи (рис.1.).

За способом розв'язування фізичні задачі поділяються на якісні, обчислювальні, графічні й експериментальні. Залежно від складності

математичного апарату розрізняють арифметичний, алгебраїчний і геометричний способи розв'язування обчислювальних задач.



**Рис. 1. Етапи розв'язування фізичних задач**

На основі аналізу навчального матеріалу курсу фізики здійснимо таку класифікацію задач компетентнісного характеру: за змістом – конкретні, абстрактні, міжпредметні, прикладні, історичні, тематичні; дидактичними цілями – тренувальні, контролюючі, дослідницькі, творчі; способом подання умови – текстові, графічні, завдання-малюнки й -досліди; рівнем складності – прості, складні, комбіновані; вимогою – знаходження невідомого, доведення, конструювання; характером і методом дослідження – обчислювальні, якісні, експериментальні, дослідницькі (рис. 2).

Розглянута класифікація неповна і незавершена, адже одна й та ж задача може належати до різних груп. Оскільки компетентнісно орієнтовані задачі бувають кількісними і якісними, абстрактними й конкретними, з виробничим або історичним змістом, то їх можна використовувати в будь-якому навчальному модулі.

Класифікація теоретичних задач – ті, що ставляться й розв'язуються людиною, і ті, в яких відображено певне явище. За першою класифікацією поділимо задачі на непоставлені й поставлені. Непоставленою назвемо таку задачу, де не забезпечено сукупність необхідних даних або не здійснено її

ідеалізацію. У поставленій задачі не лише забезпечено повноту величин і їхніх значень, а й здійснено процес ідеалізації.



**Рис. 2. Класифікація фізичних задач**

Тому поставлена – це певна «препарована» задача, що завжди має розв'язок. За загальною ознакою поставлені задачі поділяють на класичні й квантові. Кожну з них за частковими характеристиками співвідносять до відповідного типу. Якщо аналіз фізичної системи дає змогу визначити тип задачі, встановити які ідеальні об'єкти й процеси в ній відображено, виявити причинно-наслідкові зв'язки тощо, то її належність до непоставленої або поставленої іноді можна встановити лише після розв'язання.

Кожне природне явище характеризується певною сукупністю фізичних величин, пов'язаних між собою відповідними законами. Відшукування таких величин складає зміст основної задачі, розв'язування якої полягає в описанні фізичного стану досліджуваної системи. Використовуючи другорядні закони, визначають сукупність величин, що характеризують представлене явище.

Навчання розв'язувати компетентнісно орієнтовані задачі означає оволодіння учнями гімназії знаннями про різні способи їх подання (текстовий, графічний, експериментальний тощо), технології розв'язування, вміннями

відбирати пошукові, творчі та дослідницькі задачі, добирати їх систему з метою контролю й коригування знань.

Контролююча функція подібних задач визначається встановленням рівнів навченості, здібності до самостійної діяльності, сформованості пізнавальних інтересів. Завдяки їх розв'язуванню в учня формується певна спеціально-предметна компетентність, зокрема: розуміння найважливіших фізичних теорій, здатність вивчати (досліджувати) певну модель природних явищ і процесів логічними методами (мисленнєвий експеримент), генерування нових ідей, створення ідеалізованих об'єктів під час вивчення досліджуваної системи, здійснюється становлення наукової культури в галузі фізики, здатність до аналізу і синтезу, вміння використовувати математичні й обчислювальні технології, готовності застосовувати знання на практиці, навчатися самостійно, усвідомлювати значущість отриманих результатів.

Стимулом набуття досвіду й успішного здійснення практичної діяльності є ціннісні орієнтації, які формуються в процесі розвитку мотиваційної сфери людини. Саме на основі задоволення наявних освітніх потреб у школяра виникають інтереси й стійкі знання – мотиви, які під час здійснення відповідної діяльності трансформуються у ціннісні орієнтації – переконання. Оскільки ціннісні орієнтації пов'язані з мотиваційною сферою особистості, її потребами, інтересами, мотивами тощо, виступають у якості регулятивної функції поведінки людини і є стимулом набуття певного компетентнісного досвіду діяльності, то в процесі розвитку компетентностей під час розв'язування відповідних задач слід урахувувати (виявляти й задовольняти) освітні потреби учня. Як зазначає Н. Родіонова, природа компетентності така, що вона може проявлятися лише в органічній єдності із цінностями людини, тобто за умови глибокої особистої зацікавленості в даному виді діяльності. Тому формування ціннісно-мотиваційної сфери школяра засобами розв'язування фізичних задач є невід'ємною складовою розвитку його компетентностей [7].

Особливу увагу в гімназії варто надавати розв'язуванню нестандартних, творчих задач, адже навички дослідницької діяльності є основою пізнання



навколишнього світу. Як свідчить практика, ознайомлення учнів з різними методами та способами розв'язування фізичних задач дає змогу використовувати евристичні методи навчання, що сприяє глибокому розумінню фізики як науки, підвищує рівень готовності застосовувати знання на практиці.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Отже, компетентність учнів гімназії – інтегративна особистісна якість, психологічна готовність впевнено, самостійно й відповідально застосовувати засвоєні теоретичні знання в різних сферах життєдіяльності, успішно продовжувати вивчення фізики в професійно-технічних та вищих навчальних закладах. Розв'язування фізичних задач сприяє розвитку наукового світогляду й мислення учнів, формуванню науково-природничої, математичної, інформаційно-комунікаційної, громадянської, загальнокультурної і здоров'язбережувальної компетентностей тощо.

Подальшого дослідження потребує застосування задачних технологій до формування предметної й ключових компетентностей учнів старшої школи та студентів вищих навчальних закладів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Балл, Г.А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект / Г.А. Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 184 с.
2. Величко С.П., Задорожна О.В. Особливості розв'язування задач професійного спрямування при навчанні фізики пілотів за допомогою програмних засобів навчання / С.П. Величко, О.В. Задорожна // Збірник наукових праць: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – 2012. – Вип. 18. – С. 108–111.
3. Машбиць Ю.І. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів / Ю.І. Машбиць, М.І. Жалдак, О.О. Гокунь [та ін.]. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с.
4. Муравський С.А. Формування предметної компетентності студентів у процесі розв'язування фізичних задач / С.А. Муравський // Збірник наукових праць: Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – 2011. – Вип. 17: – С. 159–161.
5. Павленко А.І. Теоретичні основи методики навчання учнів складанню і розв'язуванню фізичних задач у середній школі: дис. доктора пед. наук: спец. 13.00.02 «теорія і методика навчання фізики» / Анатолій Іванович Павленко К.: Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, 1997. – 447 с.
6. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 7–9 класи. [Електронний ресурс] // Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ МОН України від 7 червня 2017 р. № 804). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>.

7. Радионова, Н.Ф. Компетентностный подход в педагогическом образовании [Электронный ресурс] / Н.Ф. Радионова, А.П. Тряпицына // Электрон. науч. журн. «Вестник Омского государственного педагогического университета», 2006.

### **Yu. Melnik**

Institute of Pedagogics National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine

**Anotation:** *essence of competence character of task technology of studies opens up in the article. Didactics principles of untiing of physical tasks as are determined the means of development competence students in gymnasium. Competence is oriented – it an educational-cognitive task that contains the practical oriented problem and the decision of that needs acquisition the students in gymnasium of necessary subjectively new knowledge and corresponding abilities and skills is maximally close on maintenance to the vital functions of man. Deciding similar tasks, schoolchildren seize the generalized methods of activity, methods cognitions of the surrounding world, on the basis of that physical knowledge independently obtain and apply them for the decision of certain practical problems. The table of contents of competence oriented task provides the integral cycle of educational-cognitive activity of student that is begun with her determination and ends with a decision. Untiing of such task consists in renewal and searching for of unknown sizes. The analysis of her condition begins from the choice of the physical system completed by the stowage of eventual amount of equalizations, that envisages dividing of process untiing of the put task into the physical, mathematical and analytical stages.*

**Keywords:** *physical education, task technology, competence oriented task, subject and key to the competence, didactics principles, generalized algorithm, means of development, students of gymnasium.*

### **Ю.С. Мельник**

Институт педагогики Национальной академии педагогических наук  
Украины

*Аннотация: в статье раскрыта сущность компетентного характера задачной технологии обучения. Определены дидактические принципы решения физических задач как средства развития компетентностей учеников гимназии. Установлено, что компетентно ориентированная – это максимально приближённая по содержанию к жизнедеятельности человека учебно-познавательная задача, которая содержит практико-ориентированную проблему и решение которой нуждается в приобретении учениками гимназии необходимых субъективно новых знаний и соответствующих умений и навыков. Решая подобные задачи, школьники овладевают обобщенными способами деятельности, методами познания окружающего мира, на основании которых самостоятельно приобретают физические знания и применяют их для решения конкретных практических проблем. Содержание компетентно ориентированной задачи обеспечивает целостный цикл учебно-познавательной деятельности ученика, который начинается с ее определения и заканчивается решением.*

*Ключевые слова: физическое образование, задачная технология обучения, компетентно ориентированная задача, предметная и ключевые компетентности, дидактические принципы, обобщенный алгоритм решения, средство развития, ученики гимназии.*

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Мельник Юрій Степанович** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України.

*Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.*